

Bladbemesting ter voorkoming van N-gebrek bij hyacint

A.M. van Dam, A. Korsuize, P.J.M. Vreeburg en M. Dijkema

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Maart 2008
PPO nr. 32 340131 00

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 32 340131 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252-462121

Fax : 0252-462100

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Algemeen.....	9
2.2 Behandelingen en uitvoering	9
2.3 Overige gegevens proefopzet.....	10
2.4 Metingen.....	11
2.5 Statistische analyse	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Gewasstand	13
3.2 Nitraat-N-voorraad in de grond.....	14
3.3 Opbrengst, N-gehalte en broeikwaliteit.....	15
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	17
4.1 Conclusies	17
4.2 Aanbevelingen	17
LITERATUUR.....	19
BIJLAGE 1 PROEFVELDSHEMA	21
BIJLAGE 2 NEERSLAG TIJDENS DE PROEF	23

Samenvatting

Hyacint wordt, ter voorkoming van ziektenverspreiding, niet of nauwelijks beregend. Hierbij treedt in droge perioden vaak een stikstofgebrek op in de wortelzone, omdat N-giften aan de grond niet ingespoeld worden. Hierdoor hebben hyacintenbollen bij de oogst een laag N-gehalte, waardoor de kwaliteit van de bloemen sterk kan verminderen. Ook bij andere gewassen kan dit optreden, met name in de Bollenstreek, waar beregening voor de watervoorziening niet nodig is. Stikstof kan echter ook opgenomen worden door het blad, waarop meststoffen direct toegediend kunnen worden. Hierbij is geen neerslag of beregening nodig, zodat het gewas ook tijdens droogte gevoed kan worden. Het is echter niet bekend hoeveel stikstof door het blad opgenomen kan worden, en hoe snel de opname plaatsvindt. Nu nieuwe gebruiksnormen het gebruik van stikstof nog meer dreigen te beperken dan tot nog toe, is een efficiënte N-bemesting extra van belang.

Doel van dit project was te bepalen in welke mate en op welke manier N-bladbemesting ingezet kan worden voor betrouwbare en efficiënte bemesting van hyacint. Het effect van N-bladbemesting op de opbrengst van hyacint is getest in een veldproef met de cultivars Pink Pearl en Anna Marie. Omdat het hier resultaten van slechts één proefjaar betreft, met specifieke proefomstandigheden, kunnen de conclusies niet als algemeen geldig beschouwd worden.

De bladbemesting, in de vorm van bespuitingen met Urean, is uitgevoerd in april en in mei en vergeleken met volveldsbemesting op de grond met kalkammonsalpeter en kalksalpeter, en met een onbemest object. Om een droge periode te simuleren is in april of mei (t/m half juni) een deel van de proef overkapt.

Opbrengst en N-gehalte afzonderlijk werden niet significant door de bemestingsmethode beïnvloed, maar de N-inhoud van de geoogste bollen (het product van N-gehalte en opbrengst, gerekend in droge stof) wel. Dat wijst er op dat de N-opname beïnvloed werd. Bladbemesting met stikstof in april verlaagde de N-inhoud van de bollen. Er was geen effect op de bolopbrengst. Bladbemesting in mei-juni verhoogde de N-inhoud van de bollen, er was ook hier geen effect op de bolopbrengst. Effecten op de broeikwaliteit zijn verwaarloosbaar. Toepassing van bladbemesting na de bloei lijkt dus een positief effect te hebben op de N-opname, en daardoor, mogelijk op opbrengst en kwaliteit van hyacint. Vervolgonderzoek is echter nodig waarbij het bladbemestingsonderzoek na de bloei wordt herhaald. Dat moet gericht zijn op een verbetering van de effectiviteit van bladbemesting na de bloei.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Hyacint wordt, ter voorkoming van ziektenverspreiding, niet of nauwelijks beregend. Hierbij treedt in droge perioden vaak een stikstofgebrek op in de wortelzone, omdat N-giften niet ingespoeld worden. Hierdoor kunnen hyacintenbollen bij de oogst een laag N-gehalte hebben, waardoor de kwaliteit van de bloemen sterk kan verminderen. Ook bij andere gewassen kan dit optreden, met name als beregening voor de watervoorziening niet nodig is, zoals in de Bollenstreek.

Kunstmest-N wordt in het algemeen aan de grond toegediend en na inspoeling in de wortelzone door de wortels van het gewas opgenomen. Tussen toediening en opname is het hierbij nodig dat stikstof ingespoeld wordt met neerslag of beregening (ongeveer 20 mm bij reeds vochtige grond), waarvan de timing vaak niet is afgestemd op de behoefte van het gewas. Stikstof kan echter ook opgenomen worden door het blad, waarop meststoffen direct toegediend kunnen worden. Hierbij is geen neerslag of beregening nodig, zodat het gewas ook tijdens droogte gevoed kan worden. Het is echter niet bekend hoeveel stikstof door het blad opgenomen kan worden, en hoe snel de opname plaatsvindt. Als dit bekend wordt, kan bepaald worden of N-bladbemesting ingezet kan worden in combinatie met bemesting via de grond. Als dit het geval blijkt, kan een bladbemestingsstrategie ontwikkeld worden waarmee de N-voorziening van het gewas betrouwbaarder en efficiënter is dan met alleen bemesting via de grond, met de kunstmeststrooier. Nu nieuwe gebruiksnormen het gebruik van stikstof nog meer dreigen te beperken dan tot nog toe, is een efficiënte en slagvaardige N-bemesting extra van belang.

Bladbemesting kan met een gewone spuitmachine uitgevoerd worden met redelijk goedkope meststoffen en is daardoor een goedkope en gemakkelijk inzetbare maatregel om een groot risico (slechte broeikwaliteit hyacint, opbrengstderving) sterk te verminderen.

1.2 Doel

Doel van dit project is te bepalen in welke mate en op welke manier N-bladbemesting ingezet kan worden voor betrouwbare en efficiënte bemesting van hyacint. Hyacint is hierbij gekozen omdat dit gewas niet of nauwelijks beregend wordt en daardoor sterk kan profiteren van bladbemesting.

In de eerste fase (groeiseizoen 2005 – 2006) van het project is een gedetailleerde proef uitgevoerd waarin getoetst is of op het stikstof gegeven blad door hyacint ook inderdaad door het blad opgenomen wordt (Pronk en Van Dam, 2006). Dat bleek het geval te zijn, zodat er na de bladbemesting ook een verhoging van de CO₂-assimilatiesnelheid gemeten kon worden. Hierbij werd vergeleken met een gewas waaraan geen bladbemesting gegeven was.

Op basis van deze resultaten is besloten in de tweede fase van het project een veldproef uit te voeren met bladbemesting bij hyacint. Dit rapport beschrijft opzet en resultaten van deze proef. Deze is uitgevoerd in het groeiseizoen 2006 – 2007. Het doel van de veldproef was het effect te bepalen van N-bemesting op het blad op de opbrengst, het N-gehalte en de broeikwaliteit van hyacint. Daarvoor werd vergeleken met bemesting op de grond. De proef werd uitgevoerd met en zonder overkapping tijdens de maand waarin de bladbemesting, in gedeelde giften, werd uitgevoerd. Daardoor kon het effect van bladbemesting met en zonder de natuurlijke neerslag worden vastgesteld. De proefopzet en metingen worden beschreven in hoofdstuk 2, de resultaten in hoofdstuk 3, en conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 4.

2 Materiaal en methode

2.1 Algemeen

Een veldproef is uitgevoerd om het effect van N-bemesting op het blad op de opbrengst, het N-gehalte en de broeikwaliteit van hyacint te bepalen. De proef is uitgevoerd met de cultivars Anna Marie en Pink Pearl op de proeftuin van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving in Lisse. De hyacinten zijn op bedden geteeld.

2.2 Behandelingen en uitvoering

Er zijn 10 behandelingen uitgevoerd:

- | | |
|--|---|
| Niet afgedekt: | 1. Onbemest |
| | 2. Volveldsbemesting |
| | 3. Bladbemesting vroeg (gedurende april) |
| | 4. Bladbemesting laat (van half mei tot half juni) |
| Onder overkapping begin april tot begin mei: | 5. Onbemest |
| | 6. Volvelds |
| | 7. Bladbemesting vroeg (gedurende april) |
| Onder overkapping half mei tot half juni: | 8. Onbemest |
| | 9. Volvelds |
| | 10. Bladbemesting laat (van half mei tot half juni) |

Bij de onbemeste behandelingen is geen N-meststof toegediend. Bij de volveldsbemesting is de N-bemesting uitgevoerd met korrels kalkammonsalpeter en kalksalpeter, evenredig verdeeld over bed en pad. Bij de bladbemesting is N in de vorm van de meststof Urean (vloeibaar, half ureum, half ammoniumsalpeter) in een gedeelde gift gespoten, op 1.25 m breedte. Bij elke gift is Urean gespoten gemengd met 500 l water per ha. In tabel 1 zijn per behandeling de N-giften gedurende het seizoen weergegeven. Om te garanderen dat er in april en mei een N-behoefte was, is er voor gekozen om de giften aan het begin van het seizoen lager te houden dan het advies aangaf.

Overkapping van behandelingen 5, 6 en 7 in de maand april vond plaats van 4 april tot 1 mei. De overkapping was gemaakt van doorzichtig plastic gespannen op een dragende constructie, zo aangebracht dat regenwater er af kon lopen. Voor de late bladbemesting werd de overkapping over behandelingen 8, 9 en 10 op 1 mei geplaatst. Begin mei raakte de overkapping door regen en wind echter zwaar beschadigd, waardoor water heterogeen verdeeld over de drie overkapte behandelingen in de veldjes terecht is gekomen. Besloten is om de overkapping gedurende een regenachtige week te verwijderen (van 8 t/m 14 mei), zodat de water- en stikstofverdeling in de grond weer homogener werd. Vervolgens is op 15 mei een nieuwe overkapping geplaatst, van doorzichtige golfplaat. Deze was meer windbestendig dan de eerste overkapping, maar liet wat minder licht door.

Voordat de overkapping in de eerste week van mei bezweek waren de eerste behandelingen van mei uitgevoerd: er was 15 kg N per ha gespoten bij behandeling 4 en 10 en 30 kg N per ha gestrooid bij behandelingen 2, 3, 6 en 9. Om de N-gift weer gelijk te maken is bij behandeling 4 en 10 na een week nog 15 kg N per ha gespoten. Op 15 mei is de overkapping opnieuw geplaatst vervolgens zijn de toetsing van de 'late' bladbemesting van half mei tot half juni uitgevoerd. De overkapping is op 13 juni verwijderd.

Tabel 1. N-gift in kg per ha gedurende het seizoen voor de verschillende behandelingen

tijdstip	onbemest	Volvelds	Blad bemesting vroeg	methode	mest-stof*	Blad bemesting laat	methode	mest-stof*
	1, 5 en 8	2, 6, en 9	3 en 7			4 en 10		
13 febr	0	20	20	volvelds	KAS	20	volvelds	KAS
1 maart	0	20	20	volvelds	KAS	20	volvelds	KAS
3 april	0	30	15	blad	Urean	30	volvelds	KS
12 april	0	0	15	blad	Urean	0		
19 april	0	30	15	blad	Urean	30	volvelds	KS
25 april	0	0	15	blad	Urean	0		
2 mei	0	30	30	volvelds	KS	15	blad	Urean
8 mei	0	0	0			15	blad	Urean
16 mei	0	30	30	volvelds	KS	15	blad	Urean
23 mei	0	0	0			15	blad	Urean
29 mei	0	30	30	volvelds	KS	15	blad	Urean
6 juni	0	0	0			15	blad	Urean

* KAS = kalkammonsalpeter; KS = kalksalpeter; Urean = ammoniumnitraat-ureumoplossing met 7% nitraat-N, 8% ammonium-N en 15% ureum-N.

2.3 Overige gegevens proefopzet

Grondsoort: Duinzandgrond; organische stof 1.6%; P-PAE = 5.36 mg/kg;
P-AL = 51 mg P₂O₅ per 100g, berekende Pw = 55 mg P₂O₅
K-getal = 11 (op basis van K-PAE), pH = 6.9

Organische bemesting: 40 ton stalmest per ha

Overige kustmestgift: geen

Plantdatum: 28 november 2006

Verwijdering stro: 13 februari 2007

Beregening: geen

Rooidatum: 12 juli 2007

Plantgoed: Anna Marie ziftmaat 12/13; Pink Pearl zift maat 11/12

Plantdichtheid: Pink Pearl 88/m²; Anna Marie 69/m²

Lengte veldje: Pink Pearl 0.8 m; Anna Marie 1.4 m

Breedte veldje: 1 bed

Bedbreedte: bed 1 m; pad 0.5 m

Elke behandeling is bij de cv. Anna Marie uitgevoerd in 4 herhalingen van elk 97 bollen en bij de cv. Pink Pearl in 4 herhalingen van elk 70 bollen. Elk veldje is voor de helft met Pink Pearl en voor de helft met Anna Marie beplant. In bijlage 1 is het proefveldschema weergegeven.

Na de oogst zijn van elk veldje een aantal bollen bewaard voor bepaling van de broeikwaliteit. Per behandeling werden voor elke cultivar 4 herhalingen van 9 bollen ziftmaat 17 opgeplant op kistjes van 25*25cm, gevuld met standaard potgrond waaraan PG-mix is toegevoegd. De gegeven temperaturen na roeien zijn: 25°C tot 25 november, dan 17°C tot 19 december, daarna opplanten bij 9°C, naar kas op 5 februari. Kastemperatuur 20-23°C.

2.4 Metingen

Tijdens de proef is de neerslag geregistreerd bij het PPO-weerstation op ongeveer 100 m afstand van de proef.

Half februari, eind maart, begin mei, half mei, half juni en begin juli is het NO₃-N-gehalte in de grond bepaald met Nitrachek. Bepaling vond in principe plaats in de bodemlagen 0-15 cm en 15-30 cm onder het maaiveld, alleen eind maart heeft de bepaling plaatsgevonden in de bodemlagen 0-30 en 30-60 cm onder het maaiveld. Half februari is het gehalte bepaald in een mengmonster van het hele proefveld, bij de andere monsterdata is per behandeling een mengmonster genomen van in totaal dertig steken.

Na de oogst van de bollen is de opbrengst (gewicht en maatverdeling) per veldje bepaald. In een representatief monster van de geoogste bollen is het drogestofgehalte en de stikstofgehalte bepaald in het lab van Altic in Dronten. Op verschillende momenten in het seizoen zijn er foto's van het gewas gemaakt.

Bij de broei zijn bij volle bloei de lengten van de hoofdbloemen en van het blad gemeten en zijn de nagels van de hoofd- en bijbloem en het aantal klisters per bol geteld.

2.5 Statistische analyse

De gegevens m.b.t. opbrengst, N-gehalte en broeikwaliteit zijn geanalyseerd volgens de REML-methode (REsidual Maximum Likelihood) in Genstat. Daarbij werd voor de blokstructuur een herhalingsstratum onderscheiden, een kapstratum en een interactiestratum herhaling*kap. Daarbij werden alle hoofdeffecten en interacties van cultivar, bemestingsmethode (waarbij onbemest als methode beschouwd is) en overkapping getetst. Vervolgens werden de niet-significante termen uit het model verwijderd en werd de analyse opnieuw uitgevoerd. Significantie werd getoetst met een tweezijdige overschrijdingskans van 5%.

3 Resultaten

3.1 Gewasstand

Foto's 1 t/m 6 geven een beeld van de stand van het gewas begin april, half april en begin mei. Tijdens het seizoen waren er standverschillen te zien tussen de onbemeste en de bemeste objecten, maar niet tussen de bemeste objecten onderling. Begin mei hadden de bollen die niet werden bemest minder én geler blad. Dit was het minst sterkst bij de onbemeste bollen die in april afgedekt waren geweest. Vanaf half mei vertoonden de behandelingen waarbij een late bladbemesting (mei t/m begin juni) werd uitgevoerd, lichte spuitschade.



Foto 1 en 2. De stand van het gewas op 1 april bij cv. Anna Marie (links) en cv. Pink Pearl (rechts). De streepschaduw op de rechterfoto wordt veroorzaakt door een drager van de overkapping.



Foto 3 en 4. De stand van het gewas op 13 april bij cv. Anna Marie (links) en cv. Pink Pearl (rechts).



Foto 5 en 6. De stand van het gewas op 1 mei bij cv. Anna Marie (links) en cv. Pink Pearl (rechts). De schaduwen op de rechterfoto wordt veroorzaakt door dragers van de overkapping.

3.2 Nitraat-N-voorraad in de grond

In tabel 2 zijn de $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalten op verschillende momenten in het seizoen weergegeven. In de onbemeste behandelingen bleef het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte het hele seizoen laag. Eind maart, voor de eerste bladbemesting, was de N-voorraad in de grond laag, 18 tot 24 kg per ha, een gunstige uitgangstoestand om het effect van bladbemesting te toetsen. Tussen de meting op 29 maart en die op 3 mei heeft het nauwelijks geregend. Alle neerslaggegevens zijn gegeven in bijlage 2. Bij de meting op 3 mei is de bovenste halve cm van de grond niet in het monster opgenomen. Uit combinatie van deze gegevens met een eerdere bemonstering op 1 mei, waarbij de bovenste 0.5 cm wel meegenomen was, (geen cijfers gegeven) bleek dat deze halve cm een hoge N-voorraad bevatte. De stikstof die in april gegeven is, is dus niet ingespoeld, maar bevond zich nog boven in de grond. Half mei, voor begin van de late bladbemesting, is de $\text{NO}_3\text{-N}$ -voorraad hoger en variabelere dan voor de vroege bladbemesting. Half juni is de voorraad in de wortelzone (15-30 cm diepte) laag, terwijl er daarboven (0-15 cm) bij de bemeste behandelingen nog een aanzienlijke voorraad $\text{NO}_3\text{-N}$ aanwezig is. Dat is ook het geval bij de behandelingen die tussen begin mei tot half juni niet afgedekt waren (1 t/m 7). Blijkbaar is hier de N-gift van deze periode (90 kg N per ha) niet of slechts gedeeltelijk naar de wortelzone gespoeld. Begin juli, voor de oogst, is de N-voorraad bij alle bemeste behandelingen gedaald. Dat lijkt minder sterk het geval bij de tussen begin mei en half juni afgedekte behandelingen (8 t/m 10).

Tabel 2. De hoeveelheid $\text{NO}_3\text{-N}$ (kg/ha) in verschillende bodemlagen bij de verschillende behandelingen, in de loop van het seizoen.

Afdekking	Bemesting	13 feb		29 mrt		3 mei		15 mei		13 juni		7 juli	
		0-15 cm	15-30 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-15 cm	15-30 cm	0-15 cm	15-30 cm	0-15 cm	15-30 cm	0-15 cm	15-30 cm
geen	Onbemest	< 5	< 5	11	10	6	5	6	5	6	6	8	9
	Volvelds			21	12	18	6	52	56	111	9	11	15
	Blad – vroeg ¹			20	12	10	5	37	37	87	10	9	12
	Blad – laat ²			22	15	14	6	27	11	52	8	11	10
April ³	Onbemest			11	9	6	5	6	4	7	5	10	11
	Volvelds			24	12	10	6	24	48	90	15	9	8
	Blad – vroeg ¹			18	12	13	6	35	15	87	6	19	18
Mei + begin juni ⁴	Onbemest			11	12	6	5	6	6	7	7	9	8
	Volvelds			19	12	12	8	34	40	148	11	18	33
	Blad – laat ²			20	10	10	6	47	40	46	7	34	11

¹ Bladmesting 3, 19 en 25 april, rest van het seizoen volvelds.

² Bladmesting 2, 8, 16, 23 en 29 mei en 6 juni, rest van het seizoen volvelds.

³ 4 april – 1 mei.

⁴ 1 mei – 7 mei (in deze periode overkapping beschadigd geraakt); 15 mei – 13 juni.

3.3 Opbrengst, N-gehalte en broeikwaliteit

De opbrengst, het N-gehalte en de N-inhoud van de bollen, het aantal nagels per hoofdbloem, het percentage platstelen en het aantal klisters per bol bij de verschillende behandelingen zijn weergegeven in tabel 3 (cv. Anna Marie) en tabel 4 (cv. Pink Pearl). Bij beide cultivars was, zowel zonder overkapping als bij overkapping in april of in mei/juni, de bolopbrengst, het N-gehalte (g/kg) en de stikstofinhoud (kg/ha) van de bollen op de onbemeste objecten lager dan op de bemeste objecten (volvelds- en bladbemesting).

Bij bladbemesting en overkapping in april was bij beide cultivars het N-gehalte en de stikstofinhoud van de bollen lager dan bij volveldsbemesting. De bolopbrengst was vergelijkbaar aan de bolopbrengst bij volveldsbemesting. Bladbemesting en overkapping in mei leidde t.o.v. volveldsbemesting, tot een toename van de N-inhoud van de bollen van resp. 201 kg/ha naar 220 kg/ha (cv. Anna Marie) en van 198 kg/ha naar 213 kg/ha (cv. Pink Pearl). Zonder overkapping was de toename van de N-inhoud bij bladbemesting, in vergelijking met volveldsbemesting, niet significant.

Het N-gehalte van de bollen en de bolopbrengst waren, zowel met als zonder overkapping, bij bladbemesting vergelijkbaar aan die bij de volveldsbemesting. Blijkbaar zijn de effecten op opbrengst en N-gehalte afzonderlijk niet significant, maar het product van deze parameter, de N-inhoud, wel.

Bij de broeierij was er voor alle parameters een significant verschil tussen de onbemeste en de bemeste behandelingen. Tussen de bemeste behandelingen waren er slechts enkele verschillen. Bij Pink Pearl was het percentage platstelen lager bij vroege bladbemesting dan bij volveldsbemesting. Bij Anna Marie was het aantal klisters per bol hoger bij vroege bladbemesting dan bij volveldsbemesting en late bladbemesting. Bij het aantal nagels per hoofdbloem, het aantal nagels per bijbloem, het totaal aantal nagels, de lengte tot de top van de bloem, de lengte tot de top van het blad en het verschil in lengte tot top bloem en top blad waren er geen verschillen tussen de bemeste behandelingen. Met deze resultaten kan gesteld worden dat het effect van de bemestingsmethode op de kwaliteit van hyacint verwaarloosbaar is.

Tabel 3. De opbrengst, het N-gehalte, de N-inhoud, het aantal nagels, het percentage platstelen en het aantal klisters per bol bij de verschillende behandelingen, bij de cultivar Anna Marie.

Overkapping	Bemesting	Opbrengst (g/bol)	N-gehalte	N-inhoud	# nagels hoofdbloem	platsteel	klisters
			g/kg d.s	kg/ha		%	# per bol
geen	Onbemest	83	7.1	94	20.1	18	0.33
	Volvelds	97	13.7	199	24.3	45	0.38
	Blad – vroeg ¹	102	13.0	201	27.0	61	1.13
	Blad – laat ²	99	13.3	200	28.6	72	0.75
April ³	Onbemest	84	7.0	98	19.9	22	0.40
	Volvelds	105	13.7	216	28.4	67	0.78
	Blad – vroeg ¹	105	13.3	207	29.4	69	0.70
Mei + begin juni ⁴	Onbemest	82	7.6	99	20.9	19	0.28
	Volvelds	98	13.8	201	25.5	52	0.55
	Blad – laat ²	103	14.8	220	24.4	50	0.38

¹ Bladmesting 3, 19 en 25 april, rest van het seizoen volvelds.

² Bladmesting 2, 8, 16, 23 en 29 mei en 6 juni, rest van het seizoen volvelds.

³ 4 april – 1 mei.

⁴ 1 mei – 7 mei (in deze periode overkapping beschadigd geraakt); 15 mei – 13 juni.

Tabel 4. De opbrengst, het N-gehalte, de N-inhoud, het aantal nagels, het percentage platstelen en het aantal klisters per bol bij de verschillende behandelingen, bij de cultivar Pink Pearl.

Overkapping	Bemesting	Opbrengst (g/bol)	N-gehalte	N-inhoud	# nagels hoofd- bloem	platsteel	klisters
			g/kg d.s.	kg/ha		%	# per bol
Geen	Onbemest	66	6.2	84	23.8	42	0.08
	Volvelds	76	13.9	204	34.1	86	0.60
	Blad – vroeg ¹	73	12.6	181	30.3	61	0.68
	Blad – laat ²	74	14.6	207	31.4	68	0.35
April ³	Onbemest	68	6.3	87	23.4	41	0.08
	Volvelds	76	13.4	198	28.9	59	0.50
	Blad – vroeg ¹	81	11.7	191	31.9	69	0.18
Mei + begin juni ⁴	Onbemest	60	6.7	81	24.6	32	0.08
	Volvelds	71	14.9	198	31.7	68	0.33
	Blad – laat ²	76	14.9	213	31.4	65	0.30

¹ Bladmesting 3, 19 en 25 april, rest van het seizoen volvelds.

² Bladmesting 2, 8, 16, 23 en 29 mei en 6 juni, rest van het seizoen volvelds.

³ 4 april – 1 mei.

⁴ 1 mei – 7 mei (in deze periode overkapping beschadigd geraakt); 15 mei – 13 juni.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Doel van het onderzoek was te bepalen wat het effect van bladbemesting is op de opbrengst, het N-gehalte en de broeikwaliteit van hyacint. Opbrengst en N-gehalte afzonderlijk werden niet significant door de bemestingsmethode beïnvloed, maar de N-inhoud van de geogste bollen (het product van N-gehalte en opbrengst, gerekend in droge stof) wel. Dat wijst er op dat de N-opname beïnvloed werd.

Bladbemesting met stikstof in april verlaagde de N-inhoud van de bollen. N-bladbemesting in april lijkt daarom niet goed toepasbaar.

Het negatieve effect in april zou verschillende oorzaken kunnen hebben:

- De bladontwikkeling was in april nog niet ver genoeg om voldoende opname via het blad te realiseren. Daarnaast verhindert de bloei stikstofopname via het blad. Stikstofbemesting op de bloemen is mogelijk niet effectief, en mogelijk zelfs schadelijk.
- In april wordt er minder N uit het blad naar de bol getransporteerd dan in mei. Daardoor hoopt in april stikstof op in het blad, terwijl deze N in mei, tijdens de bolgroei beter door de plant verdeeld wordt. Een vergelijkbaar effect is in ouder onderzoek bij graan tijdens de korrelgroei vastgesteld.
- Toediening van 4 maal 15 kg N per ha in de vorm van Urean met intervallen van een week geeft (niet zichtbaar) schade aan het functioneren van de plant in april. De schade is echter niet zo groot dat de groei achterblijft bij die bij N-bemesting op de grond. Tegen deze verklaring pleit dat er bij de bladbemesting in mei wel lichte spuitschade aan de bladpunten geconstateerd is, maar wel een positief effect op de N-inhoud.
- Er was in april geen stikstofgebrek, de groei en N-opname werd door andere factoren bepaald. Dat lijkt echter niet erg waarschijnlijk. Er was begin april nog weinig minerale stikstof in de grond voorradig, zodat een effect van N-bemesting verwacht kan worden. En zelfs als er geen N-gebrek is, wordt in het algemeen de N-opname verhoogd door N-bemesting. Dat was hier niet het geval.

Omdat de laatste twee verklaringen niet erg waarschijnlijk zijn, is het aannemelijk dat bladbemesting tijdens de bloei van hyacint ook bij een aangepaste bemestingsstrategie (bv lagere giften per keer, andere meststof) niet goed werkt.

Bladbemesting na de bloei, vanaf mei tot half juni verhoogt juist de N-inhoud van de bollen, vooral als er geen neerslag is om stikstofmeststoffen naar de wortelzone te spoelen. Daarom kan deze bemestingsstrategie een goede zijn in droge perioden.

Omdat het hier resultaten van slechts één proefjaar betreft, met specifieke proefomstandigheden, kunnen de conclusies niet als algemeen geldig beschouwd worden.

4.2 Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt om het onderzoek voort te zetten m.b.t. bladbemesting na de bloei van hyacint. Hierbij kan de bemestingsstrategie gevarieerd worden m.b.t. de dosering van de N-gift per bespuiting en de meststof. Aanbevolen wordt nog niet aan introductie in de praktijk te beginnen: een tweede jaar toetsing op een proefveld is wenselijk.

Literatuur

Pronk, A. en A.M. van Dam, 2006. Bladbemesting bij hyacint. Plant Research International B.V., Wageningen.

Bijlage 1 Proefveldschema

Richting bedden ↓; richting overkapping →

P.P.	10A	8B	9C	10D	P.P.	overkappen 1 mei - 7 mei; 15 mei - 13 juni
A.M.	10A	8B	9C	10D	A.M.	
P.P.	5A	7B	6C	5D	P.P.	overkappen 4 april - 1 mei
A.M.	5A	7B	6C	5D	A.M.	
P.P.	9A	10B	8C	8D	P.P.	overkappen 1 mei - 7 mei; 15 mei - 13 juni
A.M.	9A	10B	8C	8D	A.M.	
P.P.	4A	1B	3C	2D	P.P.	
A.M.	4A	1B	3C	2D	A.M.	
P.P.	7A	6B	5C	7D	P.P.	overkappen 4 april - 1 mei
A.M.	7A	6B	5C	7D	A.M.	
P.P.	2A	3B	4C	1D	P.P.	
A.M.	2A	3B	4C	1D	A.M.	
P.P.	8A	9B	10C	9D	P.P.	overkappen 1 mei - 7 mei; 15 mei - 13 juni
A.M.	8A	9B	10C	9D	A.M.	
P.P.	3A	2B	1C	4D	P.P.	
A.M.	3A	2B	1C	4D	A.M.	
P.P.	6A	5B	7C	6D	P.P.	overkappen 4 april - 1 mei
A.M.	6A	5B	7C	6D	A.M.	
P.P.	1A	4B	2C	3D	P.P.	
A.M.	1A	4B	2C	3D	A.M.	

Bijlage 2 Neerslag tijdens de proef

Neerslag sommen per dag, per decade en per maand, van november 2006 t/m juli 2007. Voor decaden en maanden wordt ook de normale neerslag voor de periode 1971 -2000 gegeven.

Dagnr.	2006		2007						
	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli
1	4.5	0.1	3.9	0.4	6.7	0.0	0.0	4.2	7.6
2	1.7	16.4	6.1	0.1	3.5	0.0	0.0	0.0	2.1
3	11.6	6.1	1.9	0.2	15.5	0.2	0.0	0.0	8.6
4	9.7	6.3	0.7	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	5.0
5	0.2	4.4	0.1	0.1	8.3	0.0	0.0	0.0	17.4
6	0.1	1.2	1.4	1.1	3.0	0.0	0.0	0.0	6.6
7	0.0	6.0	9.6	3.7	17.8	0.0	8.9	0.0	0.4
8	0.0	13.0	7.6	3.2	3.2	0.0	12.7	0.0	0.0
9	1.2	15.8	1.6	3.3	0.5	0.0	5.2	10.4	0.0
10	0.7	0.2	0.0	0.0	2.4	0.0	8.9	0.1	7.4
11	7.6	3.4	9.5	12.8	0.0	0.0	23.9	7.3	0.0
12	19.7	3.7	2.4	7.0	0.2	0.1	6.7	0.1	0.4
13	4.0	3.5	0.0	4.6	0.1	0.0	0.0	0.0	1.2
14	0.2	0.0	1.0	0.9	0.0	0.0	0.2	2.4	0.1
15	6.5	0.0	0.3	7.8	0.0	0.0	1.2	30.5	0.0
16	1.5	4.5	0.4	0.1	0.2	0.0	2.8	1.2	4.7
17	10.9	4.3	3.8	0.0	0.1	0.0	4.9	16.6	37.2
18	2.2	0.5	29.2	0.2	10.2	0.0	0.0	9.2	0.9
19	0.0	0.2	2.8	0.0	2.0	0.0	0.0	1.3	0.0
20	3.0	0.0	2.1	0.0	6.3	0.0	0.0	1.0	0.0
21	8.2	0.0	4.2	0.6	4.2	0.0	2.3	0.0	
22	4.8	0.0	1.4	0.4	0.9	0.0	2.3	8.4	9.6
23	10.5	0.0	0.1	1.0	0.2	0.0	0.0	11.9	3.8
24	8.9	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	0.0	4.1	20.4
25	4.4	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	7.1	0.4
26	0.2	0.0	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	6.9	0.3
27	0.4	0.2	3.4	7.4	0.0	0.0	8.2	0.8	0.3
28	0.2	0.9	0.7		0.0	0.0	0.2	4.5	7.3
29	1.1	0.4	0.5		0.0	0.0	5.7	0.0	10.8
30	0.1	1.0	0.3		0.0	0.0	0.6	1.7	1.4
31		4.7	0.3		0.0		3.1		0.2
decade 1	29.7	69.5	32.9	12.2	61.8	0.2	35.7	14.7	55.1
decade 2	55.6	20.1	51.5	33.4	19.1	0.1	39.7	69.6	44.5
decade 3	38.8	7.2	11.1	29.0	5.3	0.0	22.4	45.4	54.5
maand	124.1	96.8	95.5	74.6	86.2	0.3	97.8	129.7	154.1
	Normaal 1971 - 2000								
	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli
decade 1	27.6	20.9	28.0	18.8	24.0	16.1	14.1	24.2	23.6
decade 2	37.6	29.2	16.4	16.0	17.4	15.7	13.9	17.3	19.3
decade 3	29.4	29.8	24.7	9.1	21.5	12.7	18.5	22.8	21.2
maand	94.6	79.9	69.1	43.9	62.9	44.5	46.5	64.3	64.1